

PAT-NO: JP360087870A (page 1 of 2)

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60087870 A

TITLE: METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING CLOGGING OF  
NOZZLE OF AIRLESS PAINTING MACHINE

PUBN-DATE: May 17, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MURATA, MASAMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

ASAHI OKUMA IND CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP58195085

APPL-DATE: October 18, 1983

INT-CL (IPC): B05B009/01

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent defective painting by measuring the loudness level of an ultrasonic wave in a specified frequency region in the vicinity of the nozzle of a spray gun while spraying a paint, and detecting the clogging of the nozzle on the basis of the detected value.

CONSTITUTION: The loudness level of an acoustic wave generated from a nozzle 2 in a 20kHz frequency region is high when a paint is regularly sprayed from the nozzle 2. Accordingly, the loudness level of the superposed sound added with the sound of a fan 5 and the noise of the factory is high in the vicinity of the nozzle. Meanwhile, when the nozzle 2 is clogged, the loudness level

generated from the nozzle 2 in &ge;20kHz frequency region is decreased and the loudness level of the superposed sound in the same region is consequently decreased. Since a signal current below a predetermined specified value is inputted to a signal generator 8, a detected signal of the clogging of the nozzle is outputted from the signal generator 8.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭60-87870

⑫ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)5月17日

B 05 B 9/01

6652-4F

審査請求 有 発明の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 エアレス塗装機のノズル詰まり検知方法及び装置

⑮ 特 願 昭58-195085

⑯ 出 願 昭58(1983)10月18日

⑰ 発 明 者 村 田 正 美 名古屋市千種区清住町3丁目87

⑱ 出 願 人 旭大限産業株式会社 尾張旭市旭前町新田洞50

⑲ 代 理 人 弁理士 野 口 宏

# 明 細 書

## 1 発明の名称

エアレス塗装機のノズル詰まり検知方法及び装置

## 2 特許請求の範囲

1 塗料噴射時にスプレイガンのノズルの近傍において、20kHz以上の周波数帯域内における超音波の音圧レベルを測定し、その測定値が予め定められた一定値以下となることによりノズルの目詰まりを検知することを特徴とするエアレス塗装機のノズル詰まり検知方法

2 エアレス塗装機のスプレイガンのノズルの近傍に配置したマイクロフォンを含む20kHz以上の周波数帯域内における超音波のみを信号電流に変換する音波検出装置を設け、該音波検出装置に、前記信号電流を増幅する増幅器と、その増幅信号電流が一定値以下となつたときにノズル詰まりの検知信号を発生させる信号発生器を順次に接続したことを特徴とするエアレス塗装機のノズル詰まり検知装置

3 前記音波検出装置を、圧電磁器振動子を備えた20kHz以上の超音波帯域内の特定周波数範囲の音波を検知するセラミックマイクロホンとしたことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載のエアレス塗装機のノズル詰まり検知装置

## 3 発明の詳細な説明

本発明は、高圧の液体塗料を小径のノズルから高速度で噴射して被塗装物を塗装するエアレス塗装機のノズル詰まり検知方法及びその実施に使用する検知装置に関する。

近年、塗装分野においては、省力化を計るためにエアレス塗装機を用いた自動塗装システムを採用する傾向にあるが、エアレス塗装機のノズルは極めて小径であつて、使用する塗料によつては頻繁にノズル詰まりを生ずることがあり、自動塗装ラインにおいてその発見が遅れると、多量の塗装不良が生ずることとなるため、ノズル詰まりを早期に発見し得る方法の開発が急務となつている。

ところで、塗料噴射時には塗料がノズルから高速度で噴出することにより音波が発生し、ノズル

に目詰まりが生じると、可聴音域の音景が小さくなることが経験的に知られているのであるが、実際に一定の条件の下で塗料をノズルから噴出した場合に発生する音波について、0～50 kHzの周波数帯域にわたって音圧レベルを測定したところ、第2図の特性線aで示すように、0から10 kHzまでの帯域では、音圧レベルが-50 dBから-10 dBまで次第に増大し、10 kHzから40 kHzまでの帯域では、およそ-10 dBの音圧レベルを維持し、40 kHzを超えると音圧レベルが次第に低下する特性を示し、一方、ノズルに対して人為的に目詰まりを生じさせて測定すると、同図の特定線bで示すように、0から10 kHzまでの帯域では、音圧レベルが-40 dBから-30 dBまで次第に増大し、10 kHzから30 kHzまでの帯域ではおよそ-30 dBの音圧レベルを維持し、30 kHzを超えると音圧レベルが次第に低下する特性を示し、特に、10 kHz以上の帯域では、ノズルの目詰まりが無いときと有るときとで音圧レベルに明確な差違が生じることが確認できた。

は、ファンの音や工場内の騒音、とりわけファンの音の音圧レベルが極めて高く、重畳音に占める割合が大きいから、ノズルから発生する音波の音圧レベルが低下しても、重畳音全体の音圧レベルの低下はそれ程顕著とはならないため、ノズルの目詰まりを確実に検知することができないことが判明した。本発明は、第2図に示した特性線図を解析した結果、周波数が20 kHz以上の超音波帯域において、ノズルの目詰まりの有無によつてノズルから発生する音波の音圧レベルの差違が顕著であるとともに、ファンの音及び工場内の騒音の音圧レベルが低くて、重畳音内に占める割合が小さくなることから、この超音波帯域内では、ノズルから発生する音波の音圧レベルの低下がそのまま重畳音の音圧レベルの低下として明確に検知し得ることに着目し、重畳音の音圧レベルを20 kHz以上の周波数帯域内における特定帯域に限つて測定し、その測定値が予め定められた一定値以下となることによりノズルの目詰まりを検知しようとするものである。

従つて、ノズルから発生する音波をマイクロホンで拾つて音圧レベルを測定し、その測定値が一定値以下となつたことでノズルの目詰まりを検知することが考えられるのであるが、実際の塗装現場においては、ブースに設置した排気用のファンの音や工場内の騒音が存在し、これらがノズルから発生する音波に重畳されてマイクロホンで拾われ、その重畳音の音圧レベルが測定されることになるのであり、ちなみに、ファンの音とそれ以外の工場内の騒音の音圧レベルを夫々独立して測定すると、ファンの音は、第2図の特定線cで示すように、0から30 kHzの帯域では、音圧レベルがおよそ0 dBから-30 dBまで次第に低下し、30 kHzを超えると音圧レベルが急激に低下するという特性を示し、工場内の騒音は、同図の特性線dで示すように、0から30 kHzの帯域では、音圧レベルがおよそ-45 dBであり、30 kHzを超えると音圧レベルが急激に低下するという特性を示し、例えば、周波数が20 kHz以下の可聴音域で重畳音の音圧レベルを測定すると、この帯域で

以下、本発明装置の一実施例を添付図面に基つて説明し、その作用の説明によつて本発明方法の一実施例を明らかにする。

1は自動スプレーガンであつて、プランジャポンプやダイヤフラム等の往復ポンプ3によつて圧送された液体塗料を、ブース4内で間欠的に移送される被塗装物aに向けてノズル2から霧状にして噴射するようになっており、被塗装物aがスプレーガン1の断面に移送されるのに同期して、スプレーガン1内に装着された図示しない開閉弁が駆動部材の駆動によつて一定時間開いて塗装が施され、飛散した霧状塗料はブース1に装備されたファン5によつて排出されるようになっている。

スプレーガン1のノズル2の近傍には、マイクロホン6が配設されており、このマイクロホン6には、30 kHz乃至40 kHzの帯域以外の周波数の音波を遮断する帯域フィルタが内蔵され、拾つた音波のうちの30 kHz乃至40 kHzの周波数の超音波のみを信号電流に交換するようになっており、ここで、30 kHz乃至40 kHzの範囲に特定

したのは、第2図に示すように、この特定帯域では、目詰まりが無いときのノズルから発生する音波の音圧レベルがおよそ $-10\text{ dB}$ を維持するのに対して、目詰まりしたときの音圧レベルが $-30\text{ dB}$ よりも低下し、目詰まりの有無によってノズルから発生する音波の音圧レベルの差違が特に顕著となるとともに、ファンの音及び工場内の騒音の音圧レベルが急激に低下して、重畳音内に占める割合が著しく小さくなるからであり、このマイクロホンの好適な例としては、共振周波数が $30\text{ kHz}$ 乃至 $40\text{ kHz}$ であり、かつ、耐湿性に優れる圧電磁器振動子を備えた超音波セラミックマイクロホンが挙げられる。

このマイクロホン6には、マイクロホン6から送出された信号電流を増幅する増幅器7と、その増幅信号電流が予め定められた一定振幅以下となるとノズル詰まり検知信号を発生する信号発生器8が順次に接続されており、この信号発生器8は、前記したスプレイガン1の開閉弁を開閉する駆動部材と連動し、開閉弁が開いているときのみ作

動するようになっており、信号発生器8から信号が発生すると、被塗装物aの搬送コンベアが停止するとともに開閉弁が閉じて塗料の噴射が停止し、さらに、警報等が鳴るようになっている。

次に、本実施例の作用について説明すると、ノズル2から塗料が正常に噴射されているときには、第2図の特性線aで示すように、ノズル2から発生する音波の $30\text{ kHz}$ 乃至 $40\text{ kHz}$ の特定帯域での音圧レベルが高く、従つて、ノズル2の近傍においてファン5の音と工場内の騒音とを加えた重畳音の特定帯域での音圧レベルが高いが、ノズル2に目詰まりが生じると、第2図の特性線bで示すように、ノズル2から発生する音波の特定帯域での音圧レベルが低下し、これに伴つて重畳音の特定帯域での音圧レベルも低下するため、信号発生器8へは予め定められた一定値以下の振幅の信号電流が入力され、これによつて信号発生器8からノズル詰まり検知信号が発生され、被塗装物aの搬送コンベアが停止するとともに開閉弁が閉じ

て塗料の噴射が停止し、さらに、警報が鳴つてノズル詰まりを作業者に知らせるのである。

なお、本実施例においては、 $30\text{ kHz}$ 乃至 $40\text{ kHz}$ の範囲を特定したが、 $20\text{ kHz}$ 以上の周波数帯域内の他の特定帯域において、ほぼ同様の作用効果を得ることができる。

また、本実施例においては、マイクロホン6として、共振周波数が $30\text{ kHz}$ 乃至 $40\text{ kHz}$ の狭帯域特性を有する超音波セラミックマイクロホンを例示したが、音波を拾つて信号電流に変換するだけの一般のマイクロホンを使用し、その後段に帯域フィルタを接続する構成としても良い。

上記実施例によつて具体的に説明したように、本発明のエアレス塗装機のノズル詰まり検知方法は、塗料噴射時にスプレイガンのノズルの近傍において、 $20\text{ kHz}$ 以上の周波数帯域内における超音波の音圧レベルを測定し、その測定値が予め定められた一定値以下となることによりノズルの目詰まりを検知することを要旨とするものであつて、ノズルの近傍における音波を、ノズルの目詰

まりの有無によつてノズルから発生する音波の音圧レベルの差違が明確であり、かつ、ノズルから発生する音波以外の音波の影響力が極めて小さい $20\text{ kHz}$ 以上の周波数帯域内の特定帯域に限つて測定し、その測定値が一定値以下となることによりノズルの目詰まりを検知するようにしたから、ノズル詰まりを早期に、かつ、確実に発見でき、塗装不良を未然に防止することができ、また、本発明のエアレス塗装機のノズル詰まり検知装置は、エアレス塗装機のスプレイガンのノズルの近傍に配置したマイクロホンを含む $20\text{ kHz}$ 以上の周波数帯域内における超音波のみを信号電流に変換する音波検出装置を設け、該音波検出装置に、前記信号電流を増幅する増幅器と、その増幅信号電流が一定値以下となつたときにノズル詰まりの検知信号を発生させる信号発生器を順次に接続したことを要旨とするものであつて、上記発明方法を確実に実施し得る効果を奏する。

#### 4 図面の簡単な説明

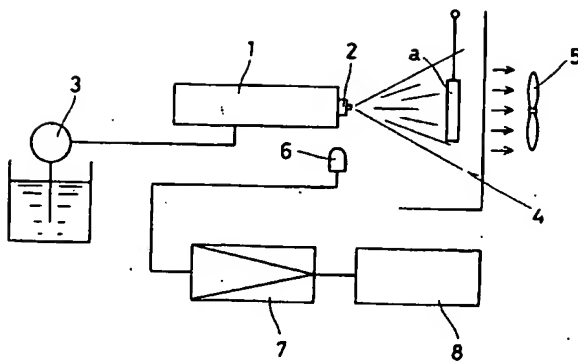
第1図は本発明装置の一実施例の概要を示すブ

ロック図、第2図は各種音波の周波数と音圧レベルの関係を示す特性線図である。

1 : スプレイガン 2 : ノズル 6 : マイクロホン 7 : 増幅器 8 : 信号発生器

出願人 旭大限産業株式会社  
代理人 井理士 野 口 宏

第1図



第2図

